

Єрмоменко Я.М., Злотенко Б.М., Кулік Т.І., Люта М.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД РОЛЕТ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРА ARDUINO

Анотація. Запропоновано систему автоматичного електроприводу ролет на основі контролерів Arduino з метою керування температурою повітря у приміщенні в теплий період року. Було розглянуто аналоги датчиків температури і обраний тип драйвера крокового двигуна. Розроблено систему автоматичного керування, вказаний алгоритм роботи програмного скетчу, виконані необхідні креслення конструкції. Розроблено лабораторну установку на основі розробленої системи для дослідження електропривода крокового двигуна.

Ключові слова: інтелектуальна система керування; температура; мікроклімат; електропривод; Arduino; кроковий двигун; драйвер; цифровий дисплей.

Yeromenko Ya.M., Zlotenko B.M., Kulik T.I., Liuta M.V.

Kyiv National University of Technologies and Design

AUTOMATED ELECTRIC DRIVE ROLLERS BASED ON THE USE OF ARDUINO MICROCONTROLLER

Abstract. A system of automatic electric roller shutters based on Arduino controllers with the help of temperature control in warm weather has been introduced. Analogs of temperature sensors, and reverse type of the driver of the crocodile motor, were found. The system of automatic control is developed, the algorithm of the program sketch is created, the necessary drawings have been accomplished. A laboratory installation was built on the basis of the developed system for the study of an electric drive of a step motor.

Keywords: intelligent system control; temperature; microclimate; electric drive; Arduino; step motor; driver; digital display.

Вступ. Люди здавна були направлені на те, щоб покращувати умови існування, створювати додатковий комфорт, постійно вдосконалювати вже «обжиті» речі. Тому інтелектуальні системи керування у будинках, або як їх називають «Розумні будинки», стали логічним продовженням цієї тенденції.

Поняття «Розумний дім» було сформовано інститутом інтелектуальної споруди у Вашингтоні в 1970-х роках: «Будівля, яка забезпечує продуктивне та ефективне використання робочого простору...». Концепція «Розумний дім» передбачає новий підхід в організації життєдіяльності в будинку, при якому на основі комплексу високотехнологічного обладнання створюється єдина автоматизована система управління, що дозволяє значно збільшити ефективність функціонування і надійність управління всіх систем життєзабезпечення. Для «інтелектуального будинку» характерно об'єднання всіх систем будівлі в єдину мережу, при цьому багато із систем зберігають свою автономність. Такі системи покликані забезпечити максимальний комфорт та безпеку.

Постановка завдання. Важливою особливістю інтелектуальних систем керування являється зменшення витрат на електропостачання, та теплопостачання. Це здійснюється за рахунок раціонального використання природних ресурсів автоматизованою системою. Один з прикладів такого заощадження є регулювання температури у будинку, використовуючи природне освітлення. У теплу пору року, коли інтенсивність сонячного світла є найвищою, робота охолоджувальних приладів, забирає велику кількість електричної енергії. Тому регулювання потрапляння сонячного світла у будинок стає важливою задачею. Така задача вирішується за допомогою автоматичного піднімання та опускання ролетів. Тепло в будинку накопичується до заданої

температури, якщо температура перевищує задану, то електропривод ролетів закриває вікно. Система зберігає, та в разі необхідності накопичує отримане сонячне тепло.

Результати досліджень. Розроблена інтелектуальна система керування температурою у приміщенні, яка складається з контролера Arduino Uno, електропривода ролетів, датчик температури Dht11, LCD-дисплей, панель клавiш.

Arduino Uno (рис. 1) – контролер побудований на ATmega328 (1). Платформа має 14 цифрових вход / виходів (6 з яких можуть використовуватися як виходи ШІМ) (3), 6 аналогових входів (2), кварцовий генератор 16 МГц (10), роз'єм USB (6), силовий роз'єм (5), інтерфейс ICSP (9) і кнопку перезавантаження (8). Для роботи необхідно підключити платформу до комп'ютера за допомогою кабелю USB, або подати живлення за допомогою адаптера AC / DC або батареї. На відміну від всіх попередніх плат, які використовували FTDI USB мікроконтролер для зв'язку з USB, новий Ардуіно Uno використовує мікроконтролер ATmega8U2. "Uno" перекладається як один з італійського і розробники тим самим натякають на майбутній вихід Arduino 1.0. Нова плата стала флагманом лінійки плат Ардуіно [4].



Рис. 1. Контролер Arduino Uno

Вибір контролера Arduino Uno на базі ядра Atmega328 зумовлений його дешевизною, та доступністю в програмуванні. На платформі Arduino Uno встановлено кілька пристроїв для здійснення зв'язку з комп'ютером з іншими пристроями Arduino або мікроконтролерами. ATmega328 підтримують послідовний інтерфейс UART TTL (5 V), здійснюваний виводами 0 (RX) і 1 (TX). Встановлена на платі мікросхема ATmega8U2 направляє даний інтерфейс через USB, програми на стороні комп'ютера "спілкуються" з платою через віртуальний COM порт.

Для зчитування інформації з навколишнього середовища використовуємо датчик температури DHT11.

DHT11 – цифровий датчик температури і вологості. Він складається з ємнісного датчика вологості і терморезистора LM35 для зчитування температури навколишнього середовища, дані видає в цифровій формі по шині типу 1-wire. У використанні він досить простий, але вимагає точного визначення тривалості тимчасових сигналів, щоб декодувати дані.

Для регулювання температури використовується електропривод ролет (рис. 2). Електропривод складається з крокового двигуна, який слугує виконавчим органом, та драйвер який підсилює керуючі сигнали з контролера Arduino Uno. Драйвер крокового

двигуна L298, являє собою повний мостовий драйвер для управління двонаправленими навантаженнями з струмами до 2 А і напругою до 46 В.

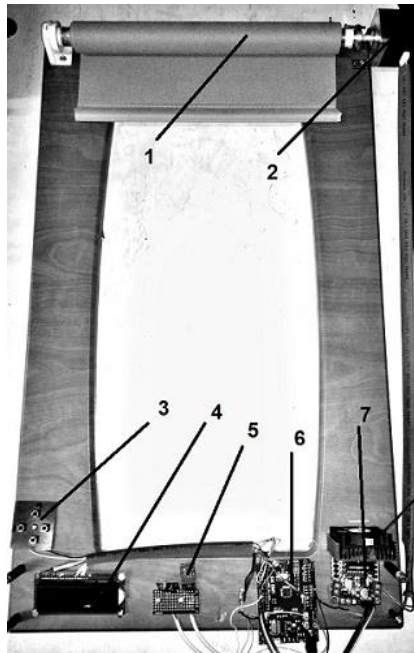


Рис. 2. Загальний вигляд лабораторного стенду:

1) ролети; 2) кроковий двигун; 3) меню; 4) дисплей; 5) датчик температури та вологості; 6) контролер Arduino Uno; 7) драйвер крокового двигуна

Для задавання параметру температури та показу її значення використовуємо модуль дисплею LCD1602. В даному дисплеї використовується 8-ми бітний паралельний інтерфейс. Більшість дисплеїв не мають підтримку кирилиці, мають її лише дисплеї з маркуванням СТК.

Аналоговий вхід на контролері дозволяє зчитувати різні значення напруги та отримувати різні значення в діапазоні від 0 до 1024. На базі цього, за допомогою звичайних резисторів та тактових перемикачів, було розроблено меню керування, де користувач задає певні параметри. Електрична схема меню користувача.

Суть роботи даного стенду базується на максимальному використанні сонячного світла яке надходить у кімнату через вікно.

При подачі живлення на контролер, спрацьовує датчик температури та вологості і показники виводяться на екран, таким чином ми перевіряємо температуру у приміщенні. За допомогою меню ми задаємо бажану нам температуру і контролер порівнює заданий параметр та дійсну температуру. Якщо задана температура менша від дійсної в кімнаті, спрацює кроковий двигун який приводить в дію вал на якому розміщені ролети. Тобто він зачиняє вікно, перекривши потік сонячного світла і тепла, і навпаки, якщо задана температура більша від дійсної, ролети відчиняють вікно.

Інтелектуальність системи полягає у тому, що ролети в залежності від заданого параметру, відкриють або закриють доступ сонячному потоку променів через вікно автоматично, зберігаючи потрібний мікроклімат у кімнаті.

Лабораторний стенд для дослідження режимів роботи крокового двигуна [5] зображений на рис. 3. Він складається з крокового двигуна 17PJ-D, драйвера L-298, контролера Arduino Uno.

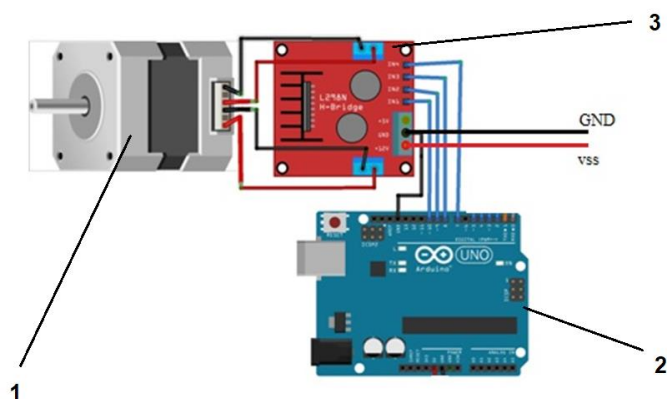


Рис. 3. Змодельована схема крокового електропривода

Була розроблена лабораторна робота, яка дає змогу дослідити електропривод крокового двигуна, та навчитися працювати в середовищі ArduinoIDE та правильно підключати драйвер крокового двигуна L298. Лабораторна робота дає можливість дослідити різні режими роботи крокових двигунів, показати переваги та недоліки. За результатами проведених експериментів було накреслено часові діаграми роботи, та написано скетч за допомогою якого можна керувати подачею імпульсів на драйвер.

Висновки. Активне застосування систем комплексної автоматизації приміщень, наштовхується на проблему збільшення собівартості. Ця проблема знаходить вирішення за рахунок економії енергоспоживання. Інтелектуальна система керування температурою у приміщенні мінімізує споживання енергії кліматичною технікою, та максимізує використання природного освітлення для обігріву приміщення. Це створює додатковий комфорт для споживача, так як, він може сам задавати температуру, зручну для себе. Контролер в залежності від інформації, яку отримує від сенсорів, відсилає сигнали на виконавчі органи системи, і в залежності від отриманих даних, накопичує або зберігає тепло.

Список використаної літератури

1. Марк Э. С. Практические советы и решения по созданию "Умного дома" / Э. С. Марк. – М.: НТ Пресс, 2007. – 328 с.
2. Гололобов В. Н. "Умный дом" своими руками / В. Н. Гололобов. – М.: НТ Пресс, 2007. – 416 с.
3. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БВХ-Петербург, 2014. – 400 с.
4. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства / Дж. Блум; пер. с англ. – СПб.: БВХ-Петербург, 2015. – 336 с.
5. Javed, A. (2016). Building Arduino. Projects for the Internet of Things. Experiments with Real-World Applications. USA: Apress Media, LLC. 244 p.
6. Кенио Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления / Т. Кенио; пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 200 с.
7. Evans, B. (2011). Beginning Arduino programming: Writing code for the most popular microcontroller board in the world. New York, NY: Apress. 252 p.
8. Margolis, M. (2011). Arduino Cookbook. O'Reilly Media. 632 p.